

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Органическая химия»
для студентов II-го курса института ХПБД и ТБ**

Общие вопросы

1. Предмет и главные задачи органической химии как науки.
2. Основные постулаты теории химического строения органических соединений, выдвинутые А.М. Бутлеровым.
3. Электронное строение атома углерода. Типы гибридизации атом углерода: sp^3 -гибридизация – строение метана, sp^2 -гибридизация – строение этилена, sp -гибридизация – строение ацетилена.
4. Классификация и номенклатура органических соединений.
5. Изомерия органических соединений: углеродного скелета, межклассовая, геометрическая, конфигурационная (энантиомеры и диастереомеры).
6. Электронные донорно-акцепторные индуктивный и мезомерный эффекты заместителей в молекулах органических веществ.
7. Основные типы химических реакций органических соединений. Типы промежуточных частиц (интермедиатов) химических реакций органических соединений.
8. Кислотность и основность органических соединений.

Вопросы по теме «Алканы»

1. Номенклатура и изомерия алканов.
2. Электронное строение атома углерода. Типы гибридизации атома углерода. Природа химической связи в органических соединениях.
3. sp^3 -Гибридизация атома углерода. Строение молекул метана и этана.
4. Способы получения алканов: реакция Вюрца, реакция Кольбе, гидрирование алкенов и алкинов, пиролиз солей карбоновых кислот, восстановление галогеналканов.
5. Химические свойства алканов. Свободнорадикальные реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование.
6. Механизм реакций свободнорадикального галогенирования алканов. Стабильность промежуточных алкильных радикалов, позиционная селективность реакций замещения.
7. Окисление (горение) и термоллиз (термическое расщепление) алканов.

Вопросы по теме «Алкены»

1. Номенклатура и изомерия алкенов.
2. sp^2 -Гибридизация атома углерода. Природа двойной связи углерод-углерод в алкенах. Строение молекулы этилена.
3. Получение алкенов: дегалогенирование (отщепление галогенов) вицинальных дигалогеналканов; дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводородов) галогеналканов; дегидратация (отщепление воды) спиртов. Правило Зайцева, ряд термодинамической стабильности алкенов.
4. Получение алкенов пиролизом тетраалкиламмониевых солей по Гофману.
5. Получение алкенов частичным гидрированием алкинов.
6. Каталитическое гидрирование алкенов.
7. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи углерод-углерод алкенов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Определение понятия «электрофил».
8. Механизмы реакций электрофильного присоединения к алкенам. Правило Марковникова. Ряд стабильности карбокатионов.
9. Свободнорадикальное гидрогалогенирование двойной связи углерод-углерод алкенов в присутствии перекисей по Карашу. Присоединение против правила Марковникова. Механизм реакции.
10. Окисление алкенов: эпоксирирование (реакция Прилежаева), гидроксистрирование.
11. Окислительное расщепление двойной связи углерод-углерод алкенов под действием перманганата калия и бихромата калия.
12. Озонолиз алкенов.
13. Типы полимеризация алкенов: свободнорадикальная, катионная, анионная, координационная. Получение полиэтилена.

Вопросы по теме «Алкадиены»

1. Номенклатура и изомерия алкадиенов.
2. Классификация алкадиенов: кумулированные (аллены), сопряженные, изолированные.
3. Строение молекулы бутадиена-1,3.
4. Способы получения бутадиена-1,3: дегидрирование нефтяной бутан-бутеновой фракции, дегидратация бутандиола-1,4, дегидрогалогенирование 1,4-дихлорбутана, получение из этанола по методу Лебедева.
5. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения к бутадиену-1,3: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование.
6. Окисление бутадиена-1,3 перманганатом калия. Озонолиз бутадиена-1,3.
7. Реакция циклоприсоединения Дильса-Альдера на примере взаимодействия бутадиена-1,3 и этилена.
8. 1,2- и 1,4-Полимеризация бутадиена-1,3 и изопрена (2-метилбутадиена-1,3). Строение натурального каучука.

Вопросы по теме «Алкины»

1. Номенклатура и изомерия алкинов.
2. sp-Гибридизация атома углерода. Природа тройной связи углерод-углерод в алкинах. Строение молекулы ацетилена.
3. Способы получения ацетилена: карбидный метод, пиролиз этилена и метана.
4. Практическое использование ацетилена: ацетилен-кислородное пламя; получение винилхлорида, акрилонитрила, винилацетата, уксусного альдегида, акриловой кислоты.
5. Получение алкинов: дидегидрогалогенирование (отщепление галогеноводородов) викалиальных и геминальных дигалогеналканов.
6. Каталитическое гидрирование алкинов.
7. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи углерод-углерод алкинов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Механизмы реакций.
8. Свободнорадикальное гидрогалогенирование тройной связи углерод-углерод алкинов в присутствии перекисей. Присоединение против правила Марковникова.
9. Нуклеофильное присоединение этанола к тройной связи ацетилена.
10. Кислотность терминальных ацетиленов. Получение ацетиленида натрия и его реакция с галгеноалканами.
11. Взаимодействие ацетилена с ацетоном в присутствии КОН (реакция Фаворского). Механизм реакции.
12. Окисление алкинов перманганатом калия и озоном.

Вопросы по теме «Циклоалканы»

1. Номенклатура и изомерия циклоалканов.
2. Конформационный анализ циклоалканов: строение циклопропана, циклобутана, циклопентана и циклогексана.
3. Получение циклопропана, циклобутана и циклопентана из дигалогеналканов с помощью металлоорганического синтеза.
4. Получение циклоалканов пиролизом кальциевых (или бариевых) солей дикарбоновых кислот.
5. Получение замещенных циклогексанов гидрированием производных бензола.
6. Реакция гидрирования циклопропана, циклобутана и циклопентана с раскрытием цикла.
7. Реакции галогенирования и гидрогалогенирования циклопропана с раскрытием цикла.

Вопросы по теме «Арены»

1. Номенклатура и изомерия производных бензола (аренов).
2. Электронное строение молекулы бензола. Правило ароматичности Хюккеля: примеры ароматических и антиароматических систем.

3. Обобщенный механизм реакции электрофильного ароматического замещения: π - и σ -комплексы.

4. Реакции электрофильного ароматического замещения бензола: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу.

5. Реакции электрофильного ароматического замещения производных бензола: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Правила замещения; орто-, пара- ориентанты, мета-ориентанты. Структуры и устойчивость промежуточных σ -комплексов.

6. Реакции окисления и восстановления бензола и его производных.

7. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, антрацен, фенантрен – строение, количество π -электронов, ароматичность.

8. Реакции электрофильного ароматического замещения нафталина, антрацена и фенантрена: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Механизмы реакций, строение и устойчивость промежуточных σ -комплексов.

9. Гетероароматические соединения - фуран, тиофен, пиррол, пиридин: электронное строение и реакции электрофильного ароматического замещения.

Вопросы по теме «Галогенопроизводные»

1. Номенклатура и изомерия галогеналканов. Вицинальные и геминальные дигалогеналканы. Практическое значение отдельных представителей ряда галогеналканов.

2. Синтез галогеналканов: галогенирование алканов, гидрогалогенирование и галогенирование алкенов и алкинов, получение из спиртов.

3. Нуклеофильное замещение в ряду галогеналканов. Механизмы реакций S_{NI} и S_{N2} .

4. Дегидрогалогенирование моногалогеналканов. Механизмы реакций элиминирования E_1 и E_2 .

5. Получение магний органических соединений (реактивов Гриньяра).

6. Реакции магний органических соединений: с водой, аммиаком, терминальными алкинами, альдегидами, кетонами, сложными эфирами, двуокисью углерода, кислородом, оксираном, галогеналканами.

Вопросы по теме «Спирты»

1. Номенклатура и изомерия спиртов. Практическое использование спиртов.

2. Получение спиртов: гидратация алкенов, гидролиз галогенопроизводных, с помощью реактивов Гриньяра, восстановлением альдегидов и кетонов.

3. Кислотные и основные свойства спиртов. Взаимодействие с металлами.

4. Получение галогеналканов из спиртов.

5. Механизмы межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратация спиртов.

6. Реакция этерификации.

7. Окисление спиртов.

8. Взаимодействие с альдегидами и кетонами: получение полуацеталей и ацеталей, полукеталей и кеталей. Механизмы реакций.

9. Многоатомные спирты: строение и практическое значение этиленгликоля и глицерина. Пинаколиновая перегруппировка: примеры и механизм реакции.

10. Номенклатура и изомерия простых эфиров. Циклические простые эфиры, краун-эфиры.

11. Получение простых эфиров с помощью межмолекулярной дегидратации спиртов и по методу Вильямсона.

12. Расщепление простых эфиров иодистоводородной кислотой.

Вопросы по теме «Фенолы»

1. Номенклатура и изомерия фенолов. Фенольные соединения в природе.

2. Получение фенола из: хлорбензола, бензолсульфокислоты, изопропилбензола (кумола), фенилдиазониевой соли.

3. Кислотные свойства фенола. Взаимодействие с металлами и щелочами. Резонансная стабилизация фенолят-аниона.

4. Получение простых фениловых эфиров по методу Вильямсона.
5. Получение сложных фениловых эфиров по реакции этерификации.
6. Реакции электрофильного ароматического замещения по ароматическому кольцу фенола: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование.
7. Получение фенолоформальдегидных смол. Механизм реакций в кислой и щелочной средах.
8. Окисление фенолов.

Вопросы по теме «Альдегиды и кетоны»

1. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов.
2. Получение альдегидов и кетонов: с помощью окисления спиртов, гидролизом вицинальных дигалогенопроизводных, озонлизом алкенов, гидратацией алкинов, пиролизом солей карбоновых кислот.
3. Восстановление альдегидов и кетонов.
4. Окисление альдегидов: реакция Толленса (серебряного зеркала), реакция Фелинга.
5. Окисление кетонов.
6. Диспропорционирование альдегидов. Реакция Канницаро.
7. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Взаимодействие альдегидов и кетонов с цианистым водородом, магнией органическими соединениями, гидросульфитом натрия.
8. Реакция альдегидов и кетонов с пентахлоридом фосфора.
9. Взаимодействие альдегидов и кетонов с производными аммиака. Получение иминов, оксимов, гидразонов. Механизмы реакций.
10. Взаимодействие со спиртами: получение полуацеталей и ацеталей, полукеталей и кеталей. Механизмы реакций.
11. С-Н Кислотность альдегидов и кетонов. Енольные формы карбонильных соединений.
12. α -Галогенирование карбонильных соединений.
13. Альдольная и кротоновая конденсации. Механизм реакции.

Вопросы по теме «Углеводы»

1. Определение углеводов, их классификация, получение в результате фотосинтеза, биологическое значение отдельных представителей углеводов.
2. Асимметрический атом углерода, энантиомерия (хиральность) и энантиомеры. Оптические изомеры глицеринового альдегида. D- и L- ряды углеводов.
3. Строение D-глюкозы: открытая и циклические пиранозные формы. α - и β - Аномеры. Циклические формулы Хеуорса.
4. Строение D-фруктозы: открытая и циклические фуранозные формы.
5. Химические свойства D-глюкозы: восстановление альдегидной группы, окисление альдегидной и гидроксиметильной групп, ацилирование, получение метилгликозидов, полное метилирование, получение фенилозона, изомеризация в щелочной среде.
6. Строение дисахаридов: мальтозы, целлобиозы, сахарозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
7. Крахмал: строение, биологическое значение и практическое использование.
8. Целлюлоза: строение, биологическое значение и практическое использование.

Вопросы по теме «Карбоновые кислоты и их производные»

1. Номенклатура и изомерия карбоновых кислот.
2. Получение карбоновых кислот: окислением спиртов и альдегидов, гидролизом тригалогенметильных производных, гидролизом нитрилов, карбоксилирование металлоорганических соединений.
3. Кислотные и основные свойства карбоновых кислот. Взаимодействие с металлами и щелочами. Резонансная стабилизация карбоксилат-аниона.
4. Восстановление карбоновых кислот.
5. Этерификация. Механизм реакции.
6. Декарбоксилирование карбоновых кислот.

7. Взаимодействие карбоновых кислот с галогенидами фосфора и серы.
8. Галогенангидриды карбоновых кислот. Получение из карбоновых кислот и кетенов.
9. Взаимодействие галогенангидридов с водой, аммиаком, спиртами, солями карбоновых кислот.
10. Ангидриды карбоновых кислот. Получение из галогенангидридов и кетенов.
11. Взаимодействие ангидридов с водой, аммиаком, спиртами.
12. Амиды карбоновых кислот. Получение из ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров, нитрилов.
13. Гидролиз амидов, получение из амидов нитрилов и аминов.
14. Нитрилы карбоновых кислот. Получение из амидов, оксимов, галогеналканов.
15. Кислотный и щелочной гидролиз нитрилов до карбоновых кислот и их солей, восстановление нитрилов до аминов.
16. Сложные эфиры карбоновых кислот. Получение при взаимодействии спиртов с карбоновыми кислотами, галогенангидридами и ангидридами.
17. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Восстановление сложных эфиров.
18. Сложные эфиры в природе. Триглицериды: жиры и масла. Реакции их гидролиза и гидрирования.

Вопросы по теме «Азотсодержащие соединения»

1. Номенклатура и изомерия аминов.
2. Получение аминов: аммонолизом галогенопроизводных, восстановлением нитрилов, иминов, оксимов и нитросоединений.
3. Кислотные и основные свойства аминов. Образование аммониевых солей.
4. Алкилирование аминов. Получение четвертичных аммониевых оснований.
5. Ацилирование первичных и вторичных аминов ангидридами и галогенангидридами карбоновых кислот.
6. Взаимодействие первичных и вторичных аминов с азотистой кислотой.
7. Получение и реакции diaзотиевых солей.
8. Номенклатура и изомерия нитропроизводных.
9. Получение нитропроизводных: нитрованием алканов и аренов, из галогеналканов.
10. Восстановление нитропроизводных.
11. α -С-Н кислотность нитропроизводных: конденсация с карбонильными соединениями.
12. Аминокислоты, пептиды и белки: строение и биологическое значение.
13. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изoeлектрическая точка.
14. Способы синтеза α -аминокислот: аминирование α -галогенокислот, синтез Штреккера.
15. Химические свойства α -аминокислот: ацилирование по аминогруппе, этерификация, получение дикетопиперазинов.

Вопросы по теме «Серасодержащие соединения»

1. Номенклатура и изомерия тиолов, сульфидов, дисульфидов, сульфоксидов, сульфонон, сульфокислот.
2. Получение тиолов из галогеналканов, превращение тиолов в сульфиды, дисульфиды, сульфоксиды, сульфоны.
3. Получение сульфокислот из алканов, галогеналканов, аренов.